

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **KAMIGAWA, Hidenori, et al.**

Group Art Unit: **2836**

Serial No.: **10/721,867**



Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **November 26, 2003**

P.T.O. Confirmation No.: **6089**

For. **SOLID ELECTROLYTIC CAPACITORS**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: April 14, 2004

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-350698, filed December 3, 2002

Japanese Appln. No. 2002-378501, filed December 26, 2002

In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,
HANSON & BROOKS, LLP

Donald W. Hanson
Attorney for Applicants
Reg. No. 27,133

DWH/rmp
Atty. Docket No. **031289**
1725 K Street, N.W. Suite 1000
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE



(translation)

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 3, 2002

Application Number: Patent Application 2002-350698
[ST.10/C]: [JP2002-350698]

Applicant(s): Sanyo Electric Co., Ltd.
Sanyo Electronic Components Co., Ltd.
Tyco Electronics Raychem K.K.

January 30, 2004

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo IMAI

Number of Certificate
2003-3099553

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 3 日
Date of Application:

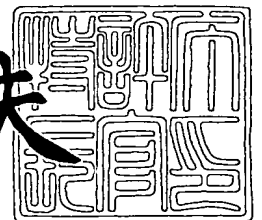
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 0 6 9 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 0 6 9 8]

出 願 人
Applicant(s): 三洋電機株式会社
 三洋電子部品株式会社
 タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社

2 0 0 4 年 1 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 9 5 5 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 SSA1020037

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01G 9/12

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町一番一号 三洋電子部品株式会社内

 【氏名】 上川 秀徳

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町一番一号 三洋電子部品株式会社内

 【氏名】 森田 晃一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町一番一号 三洋電子部品株式会社内

 【氏名】 井二 仁

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 397016703

 【氏名又は名称】 三洋電子部品株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100066728

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 敏之

 【電話番号】 06-6951-2546

【選任した代理人】

【識別番号】 100100099

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮野 孝雄

【電話番号】 06-6951-2546

【選任した代理人】

【識別番号】 100111017

【弁理士】

【氏名又は名称】 北住 公一

【電話番号】 06-6951-2546

【選任した代理人】

【識別番号】 100119596

【弁理士】

【氏名又は名称】 長塚 俊也

【電話番号】 06-6951-2546

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006286

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体電解コンデンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 短絡電流を制御する電流制御層(10a)(10b)を具えており、前記電流制御層(10a)(10b)は、導電体が混入されたポリマ層で構成されると共に 2 つのニッケル層(8a)(8b)(9a)(9b)によって挟まれている固体電解コンデンサ。

【請求項 2】 陽極リード線(2)を有する陽極体(3)上に、誘電体層(4)、電解質層(5)、及び陰極引出し層(6)が形成されたコンデンサ素子(1)と、短絡電流の増加又は温度上昇に起因して抵抗値が増大する電流制御層(10a)(10b)とを具えており、前記電流制御層(10a)(10b)は、導電体が混入されたポリマ層で構成されると共に 2 つのニッケル層(8a)(8b)(9a)(9b)によって挟まれている固体電解コンデンサ。

【請求項 3】 前記 2 つのニッケル層(8a)(8b)(9a)(9b)の少なくとも一方は、ニッケル板又はニッケル箔により構成される請求項 1 又は請求項 2 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 4】 一方のニッケル層(8a)は、陰極端子を構成する陰極リードフレーム(7)に接合され、他方のニッケル層(9a)は前記陰極引出し層(6)に接合される請求項 3 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 5】

一方のニッケル層(8b)は、陽極端子を構成する陽極リードフレーム(11)に接合され、他方のニッケル層(9b)は前記陽極リード線(2)に接合される請求項 3 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 6】 一方のニッケル層(8a)は、陰極端子を構成する陰極リードフレーム(7)の一部であり、他方のニッケル層(9a)は前記陰極引出し層(6)に接合される請求項 3 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 7】

一方のニッケル層(8b)は、陽極端子を構成する陽極リードフレーム(11)の一部であり、他方のニッケル層(9b)は前記陽極リード線(2)に接合される請求項 3 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 8】 前記ポリマ層はポリエチレン層である請求項 1 乃至請求項 7 の何れかに記載の固体電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

本発明は、短絡電流による自己発熱に対する保護手段を具えた固体電解コンデンサに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

固体電解コンデンサが短絡すると、陽極と陰極の間に短絡電流が流れて発熱するが、電解質層が無機電解質で構成されている場合、発熱しても電解質層がかなりの高温になるまで電解質層の絶縁化（ヒーリング）が生じ難い。また、固体電解コンデンサの無機電解質層には二酸化マンガが広く使用されているが、このような場合、電解質層に酸素が含まれているために発煙、さらには発火が生じやすいという問題もある。そのため、無機電解質層を用いた固体電解コンデンサでは、短絡に対する対策として、固体電解コンデンサの内部に半田のヒューズを設けることが行われている（特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

また、短絡に対する対策として、陰極リードフレームとコンデンサ素子に形成された陰極引出し層との間に、導電体を混入した絶縁性樹脂層である電流制御層を設けることも行われている（特許文献 2 参照）。この電流制御層は、常温では、導電性材料の粒子の接触による多数の導電パスが形成されて抵抗値が低いが、高温になると樹脂の膨張によって導電パスが減って抵抗値が高くなる。従って、短絡電流により温度上昇が生ずると、電流制御層が絶縁性を有してコンデンサを流れる短絡電流は微小に制限される。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 6 - 2 0 8 9 1 号公報

【特許文献 2】

特開平 9-129520 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

固体電解コンデンサの特徴の一つとして、等価直列抵抗（ESR）を低くできることが挙げられる。電子機器の高性能化に伴って、固体電解コンデンサには更なる低 ESR 化が求められており、近年は、二酸化マンガと比較して導電率が 10～100 倍も高い導電性高分子層を電解質層に用いた固体電解コンデンサが広く用いられている。

【0006】

しかしながら、上記のように短絡対策用に設けられたヒューズは、抵抗そのものであるから固体電解コンデンサの ESR を著しく増加させる。ゆえに、低 ESR 仕様の固体電解コンデンサ、特に導電性高分子を用いた固体電解コンデンサにヒューズを設けることはできない。また、発明者の実験によれば、上記のような電流制御層を設けた固体電解コンデンサの ESR は、ヒューズを用いたコンデンサと同程度であり、現在、電流制御層を具えた低 ESR の固体電解コンデンサは実現されていない。

【0007】

また、固体電解質に導電性高分子層を用いた固体電解コンデンサは、無機電解質を用いた固体電解コンデンサと比較してヒーリング性が良いために、短絡すると瞬時に発火する事態は生じ難いが、ある程度の時間、瞬時に発火するまでには至らない程度の大きさの短絡電流が流れて温度が上昇すると、固体電解コンデンサが装着された基板や外装樹脂が発煙・発火するおそれがある。固体電解コンデンサに半田のヒューズを設けた場合には、瞬間的な過電流には対応可能であるが、半田の融点が 300℃程度であるために、このような温度上昇による発煙・発火には対応することはできない。また、電流制御層を設けた場合も同様である。従来の構成の固体電流制御層は、300度を超える高温で電流制御層の絶縁化が生じるからである（特許文献 2 参照）。このような温度上昇によるコンデンサの発煙・発火を防ぐためには、従来よりもかなりの低温で、好ましくは 100～150℃で短絡電流制御が働く手段を固体電解コンデンサに具えることが必要であ

る。

【0 0 0 8】

本発明はこれらの問題を解決するものであり、電流制御層を具える低ESRの固体電解コンデンサ、さらには従来よりも低温で動作する電流制御層を具える固体電解コンデンサを提供する。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

本発明の固体電解コンデンサは、短絡電流を制御する電流制御層を具えており、電流制御層は、導電体が混入されたポリマ層で構成されると共に2つのニッケル層によって挟まれている。ポリマ層はポリエチレン層であることが好ましい。ニッケル層は、ニッケル板又はニッケル箔により構成されてもよい。さらに、一方のニッケル層は陰極リードフレームの一部を構成し、他方のニッケル層はコンデンサ素子の陰極引出し層に接合されてもよく、一方のニッケル層は陽極リードフレームの一部を構成し、他方のニッケル層はコンデンサ素子の陽極リード線に接合されてもよい。また、一方のニッケル層は陰極リードフレームに接合され、他方のニッケル層は陰極引出し層に接合されてもよく、一方のニッケル層は陽極リードフレームに接合され、他方のニッケル層は陽極リード線に接合されてもよい。

【0 0 1 0】

【作用及び効果】

導電体が混入されたポリマ層で構成される電流制御層をニッケル層で挟むことによって、電流制御層を有する低ESRの固体電解コンデンサを得ることができる。さらに、電流制御層を炭素が混入されたポリエチレン層とすることで、120℃程度から電流制御層の抵抗値が急激に上昇して、従来よりも低温で短絡電流の制御が可能となる。

【0 0 1 1】

また、ニッケル層をニッケル板又はニッケル箔により構成すれば、固体電解コンデンサの製造工程において、電流制御層の取り扱いが容易になり、電流制御層を陽極側に配置することができる。さらに、ニッケル層の一方を陽極リードフレ

ーム又は陰極リードフレームとすればコンデンサの構成部材が少なくなる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について説明する。図1は、第1実施例の固体電解コンデンサの縦断面図である。コンデンサ素子(1)は、陽極リード線(2)が埋設された陽極体(3)を基礎として構成されている。陽極体(3)は、直方体状の弁金属焼結体である。本実施例では、タンタル焼結体を用いているが、アルミニウム、ニオブ、チタン、又はジルコニウム等の焼結体を用いてもよい。また、本実施例では、陽極リード線(2)に、タンタル線を用いている。なお、本発明は、陽極体に弁金属焼結体を用いた固体電解コンデンサに限定されず、陽極体に箔を用いた固体電解コンデンサにも適用できる。

【0013】

H₃PO₄水溶液中に弁金属焼結体(3)を浸漬して陽極酸化処理を施すことによって、陽極体(3)の表面には誘電体酸化被膜(4)が形成されている。さらに、陽極酸化後の陽極体(3)に電解重合処理を施すことによって、誘電体酸化被膜(4)上には導電性高分子層(5)が形成されている。導電性高分子層(5)は、ポリピロール、ポリチオフェン、又はポリアニリン等の導電性高分子、さらにはこれらの誘導体を用いることができる。本実施例では、導電性高分子層(5)をポリピロール層で構成している。そして、導電性高分子層(5)上に、グラファイト層及び銀ペイント層からなる陰極引出し層(6)が形成されてコンデンサ素子(1)が構成されている。

【0014】

先端部がコンデンサの陰極端子となる陰極リードフレーム(7)は、第1ニッケル層(8a)と第2ニッケル層(9a)に挟まれた電流制御層(10a)を介してコンデンサ素子(1)と結合されている。本実施例では、電流制御層(10a)として炭素が混入されたポリエチレン層を用いている。電流制御層(10a)は、通過電流の増加又は温度上昇に起因して抵抗値が増大する特性を有しており、その動作原理は、上述した従来の電流制御層と同じである。陽極リード線(2)には、先端部がコンデンサの陽極端子となる陽極リードフレーム(11)が接合されている。本実施例では、4

2 アロイの陰極リードフレーム(7)及び陽極リードフレーム(11)を用いている。コンデンサ素子(1)は、エポキシ樹脂を用いた外装樹脂(12)によって覆われており、陰極リードフレーム(7)及び陽極リードフレーム(11)の一部は、外装樹脂(12)の外部に引き出されて、外装樹脂(12)の表面に沿って折り曲げられている。

【 0 0 1 5 】

本発明において、第1ニッケル層(8a)、第2ニッケル層(9a)、及び電流制御層(10a)の形成方法は特に限定されない。ニッケル層(8a)(9a)は、ニッケルペーストを塗布することにより形成可能であるが、ニッケル箔或いはニッケル板を導電性接着剤で接合するほうが製造工程は簡便である。電流制御層(10a)は、例えば、炭素粒子を混入したエチレン溶剤を硬化することにより形成される。

【 0 0 1 6 】

例えば、コンデンサ素子(1)の陰極引出し層(6)上に第2ニッケル層(9a)を形成し、その上に電流制御層(10a)を形成し、最後に第1ニッケル層(8a)を形成して、図1の実施例を製造することはできる。しかしながら、このように各層をコンデンサ素子(1)の側面上に順次形成するのは煩雑であり、固体電解コンデンサの製造時間が長くなる。そこで、図2に示すように、第1ニッケル層(8a)と第2ニッケル層(9a)、及びこれらに挟まれた電流制御層(10a)からなる素子(13a)を、予めコンデンサ素子(1)とは別個に作成しておき、この素子(13a)を導電性接着剤を用いて陰極引出し層(6)に接合し、さらに、この素子(13a)に導電性接着剤を用いて陰極リードフレーム(7)を接合すれば、電流制御層を有する固体電解コンデンサの製造工程を短縮できる(陰極リードフレーム(7)に電流制御層(10a)を接合したものを陰極引出し層(6)に接合してもよい)。素子(13a)は、電流制御層(10a)の両面にニッケルペーストを塗布することにより作成してもよいが、第1ニッケル層(8a)と第2ニッケル層(9a)としてニッケル板を用いれば、十分な強度が素子(13a)に与えられるので、コンデンサの製造工程における素子(13a)の取り扱いが容易になる。

【 0 0 1 7 】

図3は、本発明の第2実施例の固体電解コンデンサの縦断面図である。本実施例では、第1実施例における第1ニッケル層(8a)は存在せず、その代わりにニッ

ケルの陰極リードフレーム(7)を用いている。すなわち、陰極リードフレーム(7)が第1実施例における第1ニッケル層(8a)の機能を兼ねている。このような構成により、固体電解コンデンサの構成要素が少なくなり製造工程の短縮化が図られる。

【0018】

図4は、本発明の第3実施例の固体電解コンデンサの縦断面図である。第1実施例及び第2実施例とは異なり、電流制御層(10b)を含む素子(13b)が陽極リード線(2)と陽極リードフレーム(11)の間に設けられている。図5に示すように、素子(13b)において、電流制御層(10b)は、共にニッケル板で構成された第1ニッケル層(8b)と第2ニッケル層(9b)とで挟まれており、第2ニッケル層(9b)を構成するニッケル板は、第1ニッケル層(8b)を構成するニッケル板よりも面積が大きく、その一部は陽極リード線(2)に抵抗溶接される領域となっている。従来の固体電解コンデンサでは電流制御層を陽極側に配置できなかったが、電流制御層(10b)をニッケル板で挟むことにより、電流制御層(10b)を陽極側に配置することが可能となっている。

【0019】

図6は、本発明の第4実施例の固体電解コンデンサの縦断面図である。第3実施例とは異なり、第1ニッケル層(8b)が存在しない。その代わりに、ニッケルの陽極リードフレーム(11)が用いられている。すなわち、ニッケルの陽極リードフレーム(11)が第3実施例における第1ニッケル層(8b)の機能を兼ねている。このような構成により、第2実施例と同様に、固体電解コンデンサの構成要素が少なくなり製造工程の短縮化が図られる。

【0020】

以下、本発明の固体電解コンデンサを試作して電気的特性を測定した結果について説明する。試作したのは実施例1の固体電解コンデンサである。なお、素子(13a)の寸法は3mm×3mm×0.2mm(厚さ)であり、電流制御層(10a)の厚さは0.15mm、ニッケル層の厚さは、0.025mmである。電流制御層(10a)は、炭素粉末をエチレン溶剤に混入して乾燥硬化させることによって作成された。表1に、試作した26個の固体電解コンデンサについて、常温(20℃)

で測定した120Hzの静電容量 (Cap) と誘電体損失角の正接 (誘電損失) ($\tan \delta$)、及び100kHzでのESR値を示す。

【0021】

【表1】

| サンプルNo. | Cap.(μ F) | ESR(m Ω) | $\tan \delta$ |
|---------|----------------|------------------|---------------|
| 1 | 147.47 | 75.1 | 0.023 |
| 2 | 151.80 | 75.2 | 0.022 |
| 3 | 147.87 | 75.3 | 0.021 |
| 4 | 152.77 | 82.7 | 0.024 |
| 5 | 153.01 | 48.3 | 0.019 |
| 6 | 147.21 | 77.2 | 0.023 |
| 7 | 152.83 | 72.2 | 0.022 |
| 8 | 156.62 | 74.9 | 0.023 |
| 9 | 154.29 | 72.9 | 0.019 |
| 10 | 155.30 | 77.7 | 0.021 |
| 11 | 152.73 | 45.5 | 0.022 |
| 12 | 156.50 | 66.1 | 0.023 |
| 13 | 147.94 | 77.0 | 0.024 |
| 14 | 151.78 | 74.4 | 0.022 |
| 15 | 155.63 | 73.3 | 0.024 |
| 16 | 153.87 | 75.0 | 0.022 |
| 17 | 156.68 | 76.3 | 0.024 |
| 18 | 158.61 | 78.8 | 0.025 |
| 19 | 157.05 | 73.2 | 0.022 |
| 20 | 153.45 | 51.8 | 0.020 |
| 21 | 153.27 | 72.8 | 0.022 |
| 22 | 155.97 | 78.2 | 0.024 |
| 23 | 150.93 | 75.8 | 0.022 |
| 24 | 150.88 | 73.3 | 0.023 |
| 25 | 151.54 | 73.0 | 0.023 |
| 26 | 141.19 | 83.3 | 0.023 |

【0022】

表2は、表1に示した値の平均値と、比較例の固体電解コンデンサについて、上記と同じ条件で測定した静電容量、ESR、及び誘電損失とを示している。比較例は、試作したコンデンサから第1ニッケル層(8a)及び第2ニッケル層(9a)を除いたコンデンサであり、試作したコンデンサと同寸法の電流制御層(10a)がコ

ンデンサ素子(1)の陰極引出し層(6)上に直接形成され、その電流制御層(10a)上に陰極リードフレーム(7)が接合されている。

【0023】

【表2】

| | Cap.(μ F) | ESR(m Ω) | tan δ |
|-----|----------------|------------------|--------------|
| 実施例 | 152.58 | 72.3 | 0.022 |
| 比較例 | 145.3 | 594 | 0.075 |

【0024】

表2では、実施例のESRは、比較例の約8分の1まで低下しており、実施例の誘電損失は、比較例と比較して約3分の1も小さくなっている。このように、電流制御層(10a)を第1ニッケル層(8a)及び第2ニッケル層(9a)で挟んだ固体電解コンデンサでは、ESR及び誘電損失が劇的に減少するという結果が得られた。

【0025】

次に、試作した実施例1の固体電解コンデンサについて行った動作試験の結果を示す。動作試験は、短絡状態にしたコンデンサに、6.3Vの設定電圧で異なる値の設定電流（直流である）を流して行った。なお、試作した各コンデンサは、20Vの過電圧を1秒印加されて短絡状態にされた（この時の短絡電流は0.05Aであった）。表3に、動作試験結果を示す。表3中の制御時間とは、通電開始から電流制御動作時まで（短絡電流が急減少するまで）の時間である。最大温度とは、測定時間（約60秒間）中における最大コンデンサ温度であり、最終電圧、最終電流、最終温度とは、夫々、測定時間経過時における、コンデンサ電圧、コンデンサ電流、コンデンサ温度である。

【0026】

【表 3】

| 設定電流 A | 制御時間 sec | 最大温度 ℃ | 最終電圧 V | 最終電流 A | 最終温度 ℃ | 備考 |
|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 0.1 | | 30 | 0.13 | 0.1 | 30 | 制御されず |
| 0.2 | | 39 | 0.29 | 0.2 | 39 | 制御されず |
| 0.3 | | 55 | 0.44 | 0.3 | 55 | 制御されず |
| 0.4 | | 84 | 0.66 | 0.4 | 84 | 制御されず |
| 0.5 | 17 | 132 | 6.28 | 0.07 | 102 | 温度制御 |
| 0.6 | 9 | 128 | 6.29 | 0.07 | 103 | 温度制御 |
| 0.8 | 4 | 136 | 6.30 | 0.07 | 103 | 温度制御 |
| 0.9 | 4 | 162 | 6.30 | 0.07 | 102 | 温度制御 |
| 1.0 | 4 | 155 | 6.30 | 0.07 | 102 | 温度制御 |
| 1.5 | 0 | 40 | 6.30 | 0.02 | 40 | 電流制御 |
| 2.0 | 0 | 38 | 6.30 | 0.01 | 38 | 電流制御 |
| 3.0 | 0 | 39 | 6.30 | 0.01 | 39 | 電流制御 |
| 5.0 | 0 | 45 | 6.30 | 0.01 | 45 | 電流制御 |
| 5.0(6000s) | 0 | 105 | 6.30 | 0.06 | 105 | 電流制御 |

【0027】

設定電流が0.1～0.4 Aである場合、測定時間内では、短絡電流の制御は確認されなかった。設定電流が0.5 Aの場合、短絡電流は、通電開始から17秒後に急減少して、最終的に0.5 Aから0.07 Aまで減少した。また、最大132℃まで上昇したコンデンサ温度は、102℃まで低下した。設定電流が0.6～1.0 Aである場合も、通電開始から4秒後に短絡電流の制御が確認できた。表3の最大温度に着目すると、設定電流が0.5～1.0 Aである場合に生じた短絡電流の制御は、120～130℃程度までコンデンサ温度が上昇したことに起因していることが分かる。つまり、電流制御層として炭素を混入したポリエチレン層を有する本発明の固体電解コンデンサは、従来の電流制御層を有する固体電解コンデンサよりも著しく低い温度で短絡電流制御を行うことが分かる。

【0028】

設定電流が1.5 A以上になると、上記の温度に起因した短絡電流制御（温度制御）に代わって、電流値に起因した短絡電流制御（電流制御）が行われる。設定電流の値が大きいため、電流制御層の抵抗値が瞬時に大きくなって、測定開始直後に短絡電流は小さくなっている。なお、表3の最下行には、設定電流が5 Aである場合に、通電開始から6000秒経過後に測定した結果を示す。測定終了時の温度は105℃であった。設定電流が0.5～1.0 Aである場合の最終温

度も同程度であり、本発明の固体電解コンデンサによれば、短絡が生じても 1 0 0℃程度にコンデンサ温度を維持できることが分かる。よって、本発明の固体電解コンデンサでは、短絡が発生することによって、コンデンサが装着される基板やコンデンサの外装樹脂が発煙・発火するおそれはない。

【0 0 2 9】

図 7 に、試作した固体電解コンデンサの E S R の温度変化を示す。図 7 (a) は、1 2 0 H z の交流電圧 0 . 5 V r m s を印加した場合の E S R の温度変化を示しており、図 7 (b) は、1 0 0 K H z の交流電圧 0 . 5 V r m s を印加した場合の E S R の温度変化を示している。図 7 (a) には示していないが、1 3 0℃で E S R は 2 3 . 1 5 5 Ω になっている。また、図 7 (b) には示していないが、1 3 0℃で E S R は 2 2 . 6 8 3 Ω になっている。測定結果より、コンデンサ温度が 1 2 0℃程度になると、印加電圧の周波数に係わらず、電流制御層の作用によって E S R が急激に増大していることが分かる。

【0 0 3 0】

上記実施例の固体電解コンデンサは、電解質層に導電性高分子層を用いているが、本発明を二酸化マンガンの有機電解質を用いた固体電解コンデンサに適用しても同様な効果が得られる。また、電流制御層に使用する導電体には、炭素以外に銅、銀等の導電性粒子を用いてもよい。電流制御層たるポリマ層には、ポリエチレン（融点約 1 1 0 ～ 1 4 0℃）と同程度の融点を有するポリマ、例えばポリプロピレン（約 1 7 0℃）を用いることができる。また、ニッケル層の代わりに導電性の良好な銅層を用いて電流制御層を挟んでもよい。

【0 0 3 1】

上記実施例の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮する様に解すべきではない。本発明の各部構成は上記実施例に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の固体電解コンデンサの第 1 実施例の縦断面図である。

【図 2】

本発明に係る電解制御層を含む素子の斜視図である。

【図 3】

本発明の固体電解コンデンサの第 2 実施例の縦断面図である。

【図 4】

本発明の固体電解コンデンサの第 3 実施例の縦断面図である。

【図 5】

本発明に係る電解制御層を含む素子の斜視図である。

【図 6】

本発明の固体電解コンデンサの第 4 実施例の縦断面図である。

【図 7】

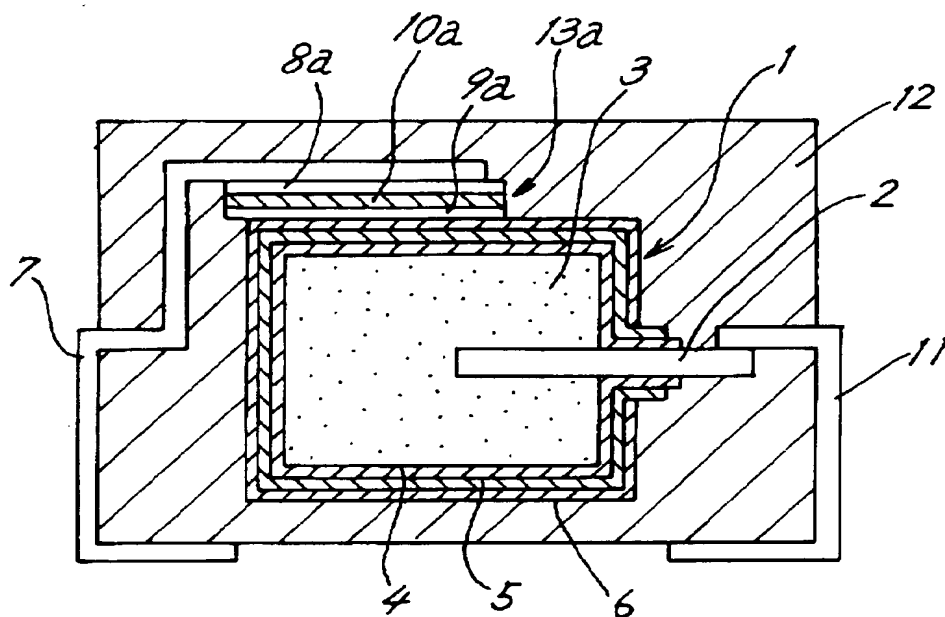
本発明の固体電解コンデンサの E S R の温度変化を示すグラフである。

【符号の説明】

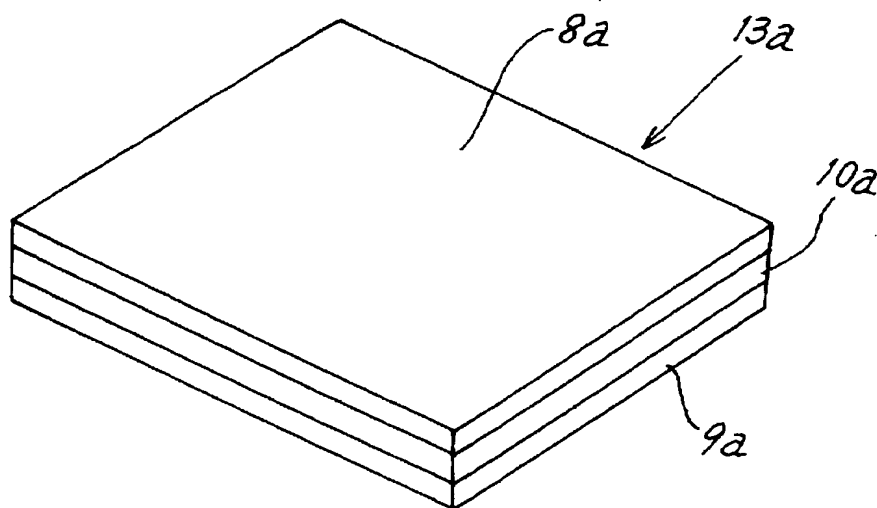
- (1) コンデンサ素子
- (2) 陽極リード線
- (3) 陽極体
- (4) 誘電体層
- (5) 電解質層
- (6) 陰極引出し層
- (7) 陰極リードフレーム
- (8a) (8b) 第 1 ニッケル層
- (9a) (9b) 第 2 ニッケル層
- (10a) (10b) 電流制御層
- (11) 陽極リードフレーム

【書類名】 図面

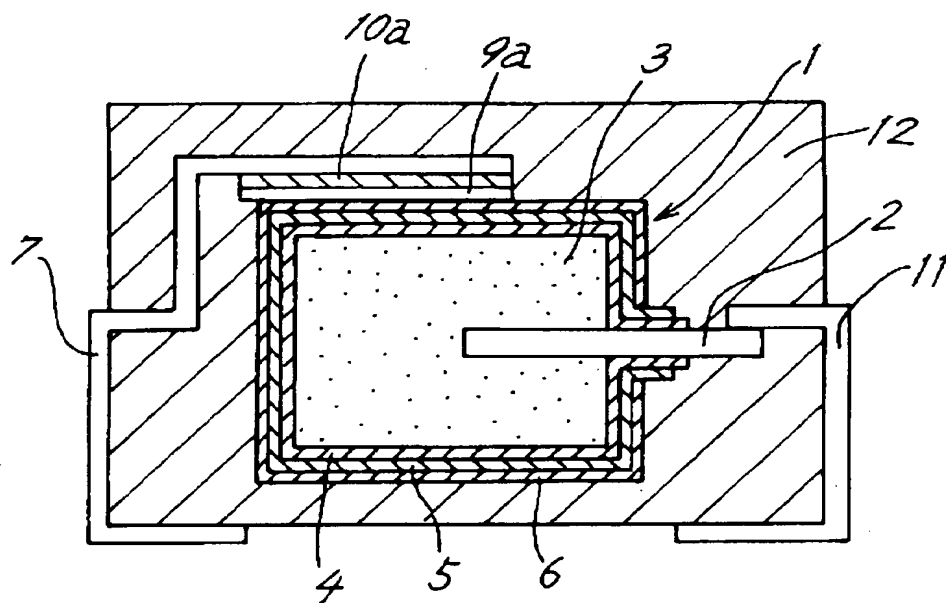
【図 1】



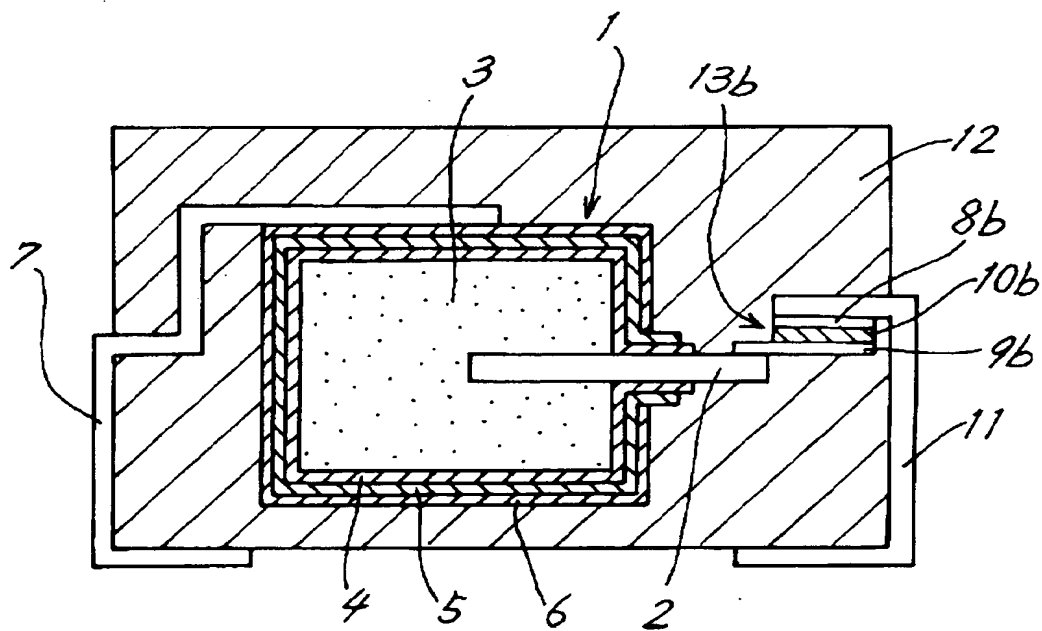
【圖 2】



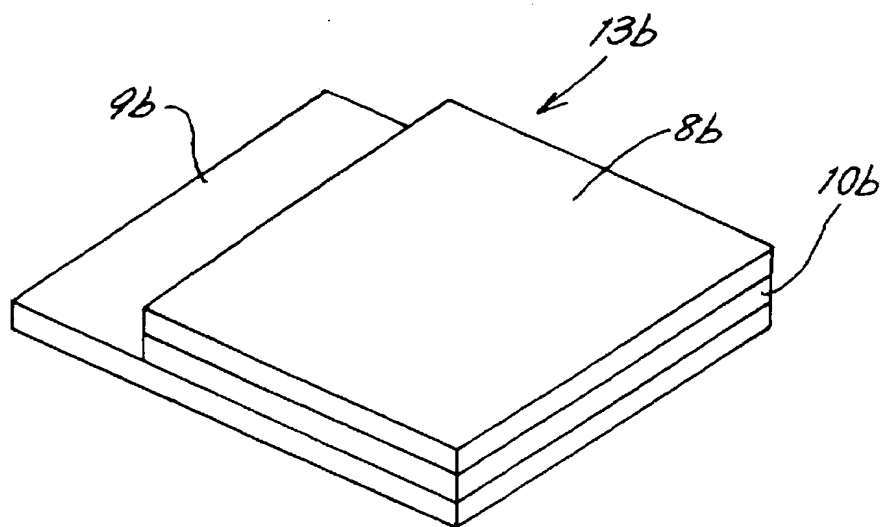
【図 3】



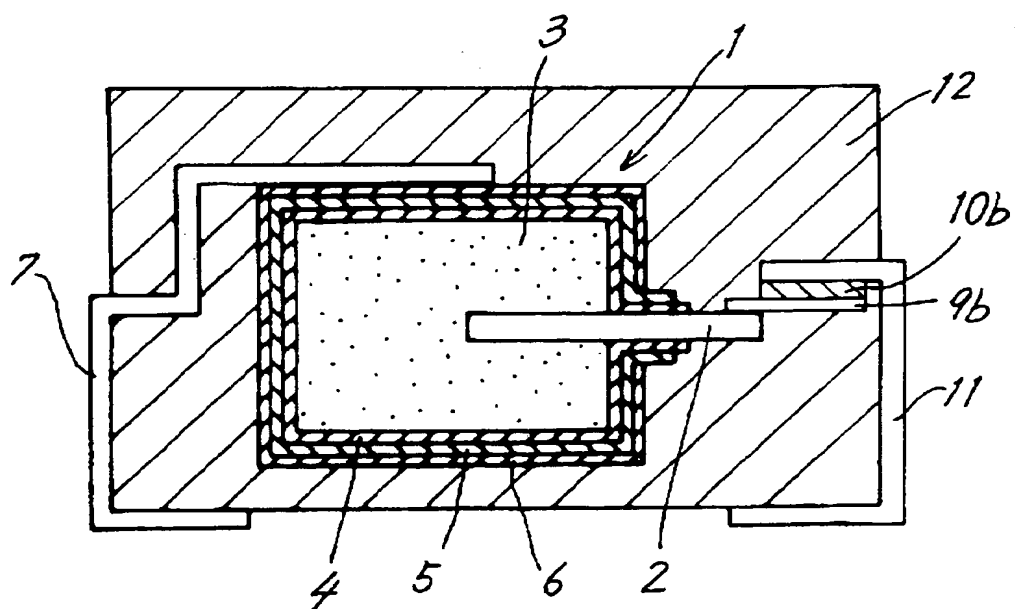
【図 4】



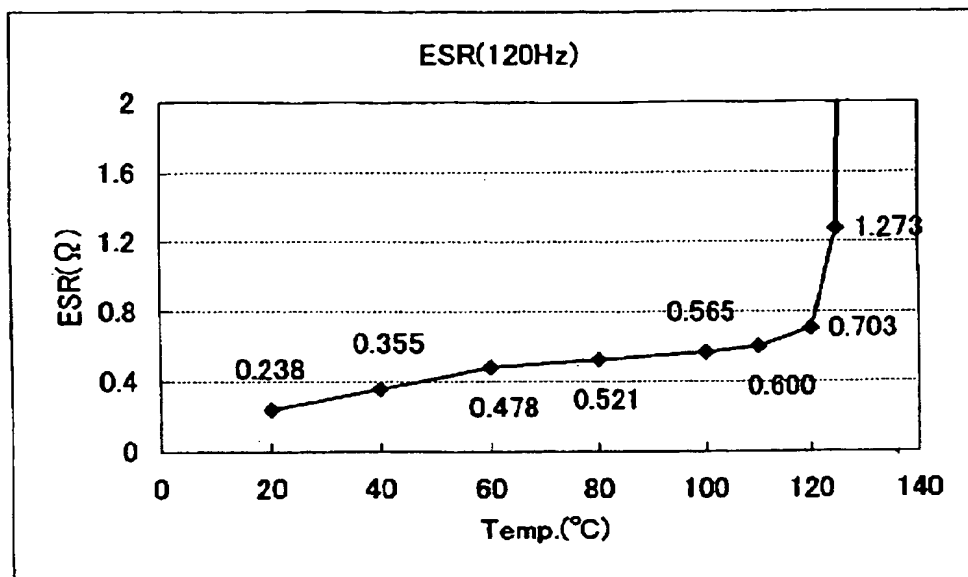
【図 5】



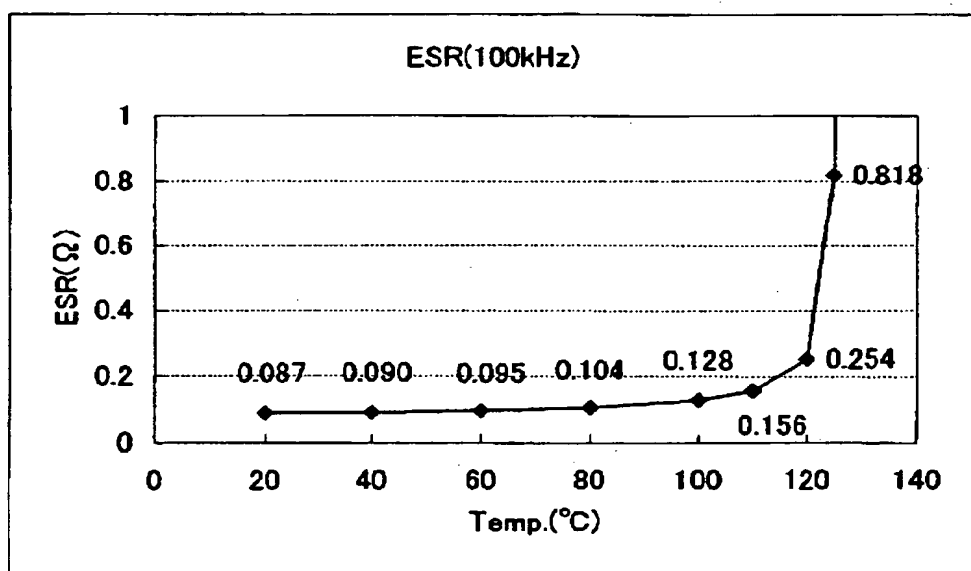
【図 6】



【図 7】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電流制御層を具える低ESRの固体電解コンデンサ、さらには従来よりも低温で動作する電流制御層を具える固体電解コンデンサを提供する。

【解決手段】 本発明の固体電解コンデンサは、短絡時に流れる電流を制御する電流制御層10aを具えており、電流制御層10aは、導電体が混入されたポリマ層で構成されると共に2つのニッケル層8a, 8bによって挟まれている。ポリマ層はポリエチレン層であることが好ましい。ニッケル層8a, 8bは、ニッケル板又はニッケル箔により構成されてもよい。さらに、一方のニッケル層はリードフレーム7, 11の一部を構成し、他方のニッケル層はコンデンサ素子1に接合されてもよい。

【選択図】 図1

| | |
|-----------|---|
| 【書類名】 | 手続補正書 |
| 【整理番号】 | SSA1020037 |
| 【提出日】 | 平成15年11月12日 |
| 【あて先】 | 特許庁長官 殿 |
| 【事件の表示】 | |
| 【出願番号】 | 特願2002-350698 |
| 【補正をする者】 | |
| 【識別番号】 | 000001889 |
| 【氏名又は名称】 | 三洋電機株式会社 |
| 【補正をする者】 | |
| 【識別番号】 | 397016703 |
| 【氏名又は名称】 | 三洋電子部品株式会社 |
| 【代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100066728 |
| 【弁理士】 | |
| 【氏名又は名称】 | 丸山 敏之 |
| 【電話番号】 | 06-6951-2546 |
| 【手続補正1】 | |
| 【補正対象書類名】 | 特許願 |
| 【補正対象項目名】 | 発明者 |
| 【補正方法】 | 変更 |
| 【補正の内容】 | |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内 |
| 【氏名】 | 上川 秀徳 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内 |
| 【氏名】 | 森田 晃一 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内 |
| 【氏名】 | 井二 仁 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 茨城県稲敷郡桜川村大字甘田 2 4 1 4 タイコ エレクトロニク ス レイケム株式会社 筑波事業所内 |
| 【氏名】 | 小山 洋幸 |
| 【その他】 | 錯誤により、本件発明者の 1 人の記載漏れがありましたので、手 続補正書に示した願書の発明者の欄の変更をご承認下さいますよ うお願い申し上げます。 |

【書類名】 出願人名義変更届
【整理番号】 SSA1020037
【提出日】 平成15年11月18日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2002-350698
【承継人】
 【持分】 50/100
 【識別番号】 592142669
 【氏名又は名称】 タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社
【承継人代理人】
 【識別番号】 100066728
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 丸山 敏之
【承継人代理人】
 【識別番号】 100100099
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮野 孝雄
【承継人代理人】
 【識別番号】 100111017
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 北住 公一
【承継人代理人】
 【識別番号】 100119596
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 長塚 俊也
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 006286
 【納付金額】 4,200円

認定・付加情報

| | |
|---------|------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2002-350698 |
| 受付番号 | 50301901201 |
| 書類名 | 出願人名義変更届 |
| 担当官 | 伊藤 雅美 2132 |
| 作成日 | 平成 16 年 1 月 16 日 |

< 認定情報・付加情報 >

【承継人】

| | |
|----------|-------------------------|
| 【識別番号】 | 592142669 |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県川崎市高津区久本 3 丁目 5 番 8 |
| 【氏名又は名称】 | タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社 |

【承継人代理人】

申請人

| | |
|----------|---|
| 【識別番号】 | 100066728 |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大阪市旭区中宮 4 丁目 10 番 12 号 丸山 国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 丸山 敏之 |

【承継人代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100100099 |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大阪市旭区中宮 4 丁目 10 番 12 号 丸山 国際特許事務所内 |
| 【氏名又は名称】 | 宮野 孝雄 |

【承継人代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100111017 |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大阪市旭区中宮 4 丁目 10 番 12 号 丸山 国際特許事務所内 |
| 【氏名又は名称】 | 北住 公一 |

【承継人代理人】

| | |
|----------|---|
| 【識別番号】 | 100119596 |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大阪市旭区中宮 4 丁目 10 番 12 号 丸山 国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 長塚 俊也 |

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 SSA1020037
【提出日】 平成16年 1月 7日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2002-350698
【補正をする者】
 【識別番号】 592142669
 【氏名又は名称】 タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100066728
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 丸山 敏之
 【電話番号】 06-6951-2546
【手続補正1】
 【補正対象書類名】 出願人名義変更届
 【補正対象書類提出日】 平成15年11月18日
 【補正対象項目名】 承継人
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】
 【承継人】
 【識別番号】 592142669
 【氏名又は名称】 タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社

認定・付加情報

| | |
|---------|------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2002-350698 |
| 受付番号 | 50400016404 |
| 書類名 | 手続補正書 |
| 担当官 | 伊藤 雅美 2132 |
| 作成日 | 平成 16 年 1 月 14 日 |

<認定情報・付加情報>

【補正をする者】

| | |
|----------|-------------------------|
| 【識別番号】 | 592142669 |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県川崎市高津区久本 3 丁目 5 番 8 |
| 【氏名又は名称】 | タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社 |

【代理人】

| | |
|----------|---|
| 申請人 | |
| 【識別番号】 | 100066728 |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大阪市旭区中宮 4 丁目 10 番 12 号 丸山 国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 丸山 敏之 |

特願 2 0 0 2 - 3 5 0 6 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 8 8 9]

| | |
|----------|-------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 |
| 氏 名 | 三洋電機株式会社 |

特願 2 0 0 2 - 3 5 0 6 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 7 0 1 6 7 0 3]

1. 変更年月日

1 9 9 7 年 4 月 1 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大東市三洋町 1 番 1 号

氏 名

三洋電子部品株式会社

特願 2 0 0 2 - 3 5 0 6 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 2 1 4 2 6 6 9]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 3 月 3 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市高津区久本 3 丁目 5 番 8

氏 名

タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社